



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

① Aktenzeichen: 102 24 189.9
② Anmeldetag: 31. 5. 2002
③ Offenlegungstag: 5. 12. 2002

⑩ Unionspriorität:
P 2001-166123 01. 06. 2001 JP
P 2002-58187 05. 03. 2002 JP

⑪ Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

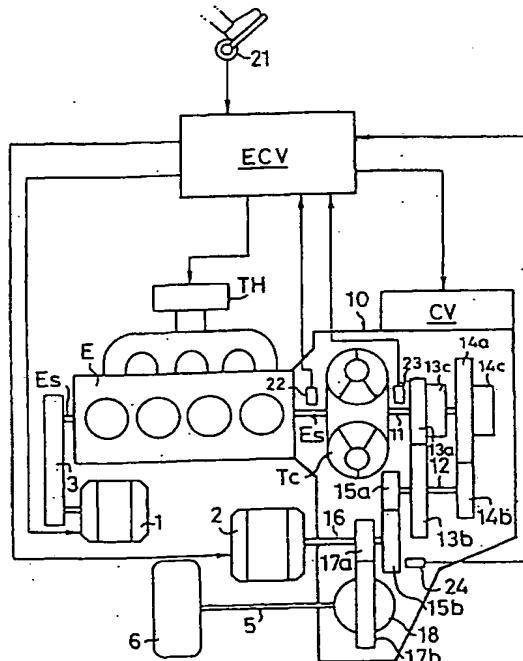
⑫ Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

⑦ Erfinder:
Shimabukuro, Eiji, Wako, Saitama, JP; Morishita, Naohisa, Wako, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Steuer/Regelsystem für ein Hybridfahrzeug

57 Ein Hybridfahrzeug umfasst einen Drehmomentwandler (TC), welcher mit einer Maschine (E) verbunden ist, einen Zahnradgangwechselmechanismus, Schaltkupplungen (13c und 14c), ein Antriebskraftübertragungssystem, welches die Ausgangsdrehzahl zu Antriebsräder (6) überträgt, und einen zweiten Motorgenerator (2), welcher die Antriebsräder (6) antreiben kann. Ein Steuer/Regelsystem für dieses Hybridfahrzeug umfasst eine Drosselsteuer/regeleinrichtung (TH) und ein Schaltsteuer/regelventil (CV). Wenn der Antriebsmodus vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, setzt das Steuer/Regelsystem ein Sollübersetzungsverhältnis und berechnet eine einer Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl, welche an der Ausgangswelle der Maschine auftreten würde, wenn die gegenwärtige Drehzahl der Antriebsräder mit diesem Sollübersetzungsverhältnis und durch den Drehmomentwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,0 übertragen würde. Dann steuert/regelt das Steuer/Regelsystem die Drehzahl der Maschine, um die Ausgangsdrehzahl der Maschine näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu bringen. Wenn die Abweichung der Ausgangsdrehzahl der Maschine von der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl gleich oder kleiner wird und für ein vorbestimmtes Zeitintervall gleich oder kleiner bleibt als ein vorbestimmter Wert, dann bringt das Steuer/Regelsystem das Reibungseingriffsmittel in Eingriff, um das Sollübersetzungsverhältnis zu ...



Beschreibung

BEREICH DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hybridfahrzeug, dessen Antriebsräder entweder durch eine Maschine oder durch einen Elektromotor angetrieben werden, die beide parallel zueinander angeordnet sind. Wenn bei diesem Hybridfahrzeug während einer Fahrt ein bestimmter Zustand erfüllt ist, stoppt die Maschine, deren Kraft durch einen Drehmomentwandler und einen Gangwechselmechanismus zu den Antriebsräder übertragen wird, und stattdessen treibt der Elektromotor die Antriebsräder an.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Hybridfahrzeuge, welche eine Maschine (Verbrennungsmotor) und einen Elektromotor verwenden, wurden für eine Kraftstoffeffizienz und Sauberkeit des Abgases entwickelt. Beispielsweise offenbart die japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. H11(1999)-132321 ein Hybridfahrzeug, das eine Maschine, einen ersten Motorgenerator, ein stufenlos verstellbares Riemengetriebe und einen zweiten Motorgenerator umfasst. In diesem Hybridfahrzeug ist der erste Motorgenerator mit der Kurbelwelle der Maschine verbunden und das stufenlos verstellbare Riemengetriebe ist über einen Drehmomentwandler mit der Ausgangswelle der Maschine verbunden. Der zweite Motorgenerator ist mit einem Kraftübertragungssystem verbunden, das an der Abtriebsseite des stufenlos verstellbaren Getriebes vorgesehen ist. Bei einer normalen Fahrt wird die Kraft von der Maschine zu den Antriebsräder übertragen, wobei die Drehzahl durch das stufenlos verstellbare Getriebe geändert wird. Wenn das Fahrzeug angehalten wird, wird die Maschine auch angehalten. Wenn danach das Fahrzeug wieder gestartet wird, werden die Antriebsräder durch den zweiten Motorgenerator angetrieben und gleichzeitig wird die Maschine durch den ersten Motorgenerator gestartet. Nachdem das Fahrzeug in Bewegung gebracht worden ist, wird der Antriebsmodus umgeschaltet, um das Fahrzeug allein durch die Kraft der Maschine anzutreiben.

[0003] Ebenso offenbart die japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2000-197209 ein Hybridfahrzeug. Bei diesem Hybridfahrzeug wird die Kraft der Maschine zu den Antriebsräder durch einen Drehmomentwandler und einen Zahnradgangwechselmechanismus (d. h. einen Gangwechselmechanismus mit festen Übersetzungsverhältnissen, der in einem typischen automatischen Getriebe verwendet wird), welche mit der Ausgangswelle der Maschine verbunden sind, übertragen. Parallel zu diesem Kraftübertragungsweg ist ein weiterer Weg für einen Elektromotor zum Antrieb der Antriebsräder vorgesehen. Das Fahrzeug umfasst eine Steuer/Regeleinrichtung zum Umschalten des Antriebsmodus, um die Räder alleine durch die Maschine anzutreiben, oder um sie durch die Maschine und den Elektromotor entsprechend dem Drehmomentverhältnis des Drehmomentwandlers anzutreiben. Durch eine Verwendung des Elektromotors zur Unterstützung der Maschine besitzt das Fahrzeug eine hohe Beschleunigungsleistung besonders bei einem Straßenzustand, der eine kontinuierliche Beschleunigung benötigt. Wenn andererseits der Straßenzustand keine so große Beschleunigung erfordert, dann wird die von dem Elektromotor gelieferte Unterstützung minimiert, um die Kraftstoffeffizienz zu erhöhen.

[0004] Hierbei benötigt das Hybridfahrzeug eine derartige Umschaltung des Antriebsmodus, dass dieser Schaltvorgang weich ohne einen Schaltstoß durchgeführt wird, welcher andernfalls vorkommen kann, wenn das Hybridfahrzeug von

dem durch den Elektromotor angetriebenen Antriebsmodus (nachfolgend als "motorgetriebener Modus" bezeichnet) auf den durch die Maschine angetriebenen Antriebsmodus (nachfolgend als "maschinengetriebener Modus" bezeichnet) umgeschaltet wird, was eine abrupte Drehzahländerung und Übertragungsdrehmomentänderung zur Folge hat. Besonders bei einem Kraftübertragungsmechanismus, der die Drehung der Maschine durch einen Drehmomentwandler und einen Zahnradgangwechselmechanismus überträgt, ist es wichtig, eine abrupte Drehzahländerung und Übertragungsdrehmomentänderung während des Schaltvorgangs zu vermeiden, da der maschinengetriebene Modus durch eine Betätigung von Reibungseingriffsmitteln (beispielsweise Kupplungen und Bremsen) in dem Zahnradgangwechselmechanismus erzeugt wird. Daher offenbart die japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2000-225871 ein Antriebsmodusschaltverfahren, bei dem zuerst die Drehzahlen an der Eingangsseite und der Ausgangsseite des Gangwechselmechanismus auf eine gegenseitig übereinstimmende Drehzahl gebracht werden und dann wird der Antriebsmodus durch Einrücken einer Kupplung von dem Motorbetriebsmodus zu dem Maschinenbetriebsmodus umgeschaltet, in welchem die Kraft des Antriebsmodus durch den Gangwechselmechanismus zugeführt wird.

[0005] Selbst wenn die Eingangs- und Ausgangsseiten des Gangwechselmechanismus auf eine identische Drehzahl gebracht werden, besteht jedoch eine Möglichkeit, dass die Eingangsdrehzahl des Getriebes von der Ausgangsdrehzahl der Maschine abweicht, da der Drehmomentwandler zwischen der Ausgangsseite der Maschine und der Eingangsseite des Gangwechselmechanismus vorhanden ist (d. h. der Eingang und der Ausgang des Drehmomentwandlers haben eine unterschiedliche Drehzahl). Wenn die Kupplung in diesem Zustand in Eingriff gebracht wird, ist es schwierig, das Schalten des Antriebsmodus weich durchzuführen. Mit anderen Worten, wenn eine Differenz zwischen den Drehzahlen des Eingangs und des Ausgangs des Drehmomentwandlers besteht, dann wird die Drehmomentübertragung durch den Drehmomentwandler entsprechend dieser Drehzahlendifferenz durchgeführt. Wenn der Antriebsmodus unter dieser Bedingung von dem motorgetriebenen Modus zu dem maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, dann könnte das Schalten nicht weich sein, da eine abrupte Drehmomentänderung auftreten und zu einem Stoß führt kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Steuer/Regelsystem für ein Hybridfahrzeug bereitzustellen, welches den Antriebsmodus des Fahrzeugs vor allem von einem motorgetriebenen Modus zu einem maschinengetriebenen Modus weich umschalten kann.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein Hybridfahrzeug eine Maschine, einen Drehmomentwandler, einen Gangwechselmechanismus (beispielsweise den Zahnradgangwechselmechanismus, welchen das Getriebe 10 umfasst, das in der folgenden Ausführungsform beschrieben ist), ein Reibungseingriffsmittel (beispielsweise die Schaltkupplungen 13c und 14c in der folgenden Ausführungsform), Räder (beispielsweise die Räder 6 in der folgenden Ausführungsform) und einen Elektromotor (beispielsweise den zweiten Motorgenerator 2 in der folgenden Ausführungsform). Bei der Konstruktion des Hybridfahrzeugs kann die Maschine vorübergehend unter einem vorbestimmten Fahrzustand gestoppt werden. Der Drehmomentwandler ist mit der Ausgangswelle der Maschine verbunden und der Gangwechselmechanismus ist mit der Ausgangswelle des Drehmomentwandlers verbunden, um die Ausgangsdreh-

zahl des Drehmomentwandlers zu verändern. Das Reibungseingriffsmittel ist in dem Gangwechselmechanismus angeordnet, um ein Übersetzungsverhältnis einzustellen und die Räder werden durch die Ausgangsdrehzahl des Gangwechselmechanismus angetrieben. Zusätzlich kann der Elektromotor diese Räder oder andere Räder antreiben. Für dieses Hybridfahrzeug umfasst das Steuer/Regelsystem ein Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel (beispielsweise die Drosselsteuer/regeleinrichtung TH in der folgenden Ausführungsform) und ein Eingriffssteuer/regelmittel (z. B. das Schaltsteuer/regelventil CV in der folgenden Ausführungsform). Das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel steuert/regelt die Drehzahl der Maschine und das Eingriffssteuer/regelmittel steuert/regelt den Eingriff des Reibungseingriffsmittels gemäß der von dem Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel ausgeführten Steuerung/Regelung.

[0008] Wenn der Antriebsmodus des Hybridfahrzeugs vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, bestimmt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel ein Sollübersetzungsverhältnis für den Gangwechselmechanismus und berechnet die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl (beispielsweise die Soll-TC-Eingangsdrehzahl NTCIN(O) in der folgenden Ausführungsform), die sich an der Ausgangswelle der Maschine ergeben würde, wenn die gegenwärtige Drehzahl der Antriebsräder durch den auf das Sollübersetzungsverhältnis eingestellten Gangwechselmechanismus und durch den Drehmomentwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,0 übertragen würde. Dann steuert/regelt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel die Drehzahl des Motors, um die Ausgangsdrehzahl der Maschine näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu bringen. Während die Drehzahl der Maschine auf diese Weise durch das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel gesteuert/geregelt wird, wenn die Abweichung der Ausgangsdrehzahl der Maschine von der der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Wert (beispielsweise 50 U/min wie in der folgenden Ausführungsform) wird und für eine vorbestimmtes Zeitintervall (beispielsweise 0,2 Sekunden wie in der vorliegenden Ausführungsform) gleich oder kleiner bleibt, dann bringt das Eingriffssteuer/regelmittel das Reibungseingriffsmittel in Eingriff, um das Sollübersetzungsverhältnis einzustellen.

[0009] Wenn in diesem Steuer/Regelsystem der Antriebsmodus vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, steuert/regelt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel die Drehzahl der Maschine (und die Eingangsdrehzahl des mit der Maschine verbundenen Drehmomentwandlers), um näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu kommen. In diesem Fall wirkt kaum eine Last an der Ausgangsseite des Drehmomentwandlers (d. h. es wirkt kaum eine Kraft, um die Eingangswelle des Gangwechselmechanismus zu drehen), da das Reibungseingriffsmittel für den motorgetriebenen Modus außer Eingriff gebracht wurde. Während sich die Eingangsdrehzahl des Drehmomentwandlers, welcher mit der Ausgangswelle der Maschine verbunden ist, gemäß der Änderung der Maschinendrehzahl ändert, ändert sich unter dieser Bedingung auch die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers im Anschluss an diese Eingangsdrehzahländerung. Daher kommt die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers auch näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl. Während diese Drehzahlsteuerung/regelung im Gange ist, wird das Reibungseingriffsmittel durch das Eingriffssteuer/regelmittel in Eingriff gebracht, um das Sollübersetzungsverhältnis einzustellen, wenn die Abweichung der Ausgangsdrehzahl der Maschine

von der der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl gleich oder kleiner wird und für ein vorbestimmtes Zeitintervall gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Wert bleibt. Auf diese Weise wird das Reibungseingriffsmittel fast ohne Drehmomentübertragung in Eingriff gebracht, während das Übersetzungsverhältnis des Drehmomentwandlers fast 1,0 ist. Daher wird der Antriebsmodus weich zum maschinengetriebenen Modus geschaltet. Da auch die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers gesteuert/geregelt wird, um näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu kommen, ist die Drehzahlendifferenz über das Reibungseingriffsmittel relativ klein, wenn das Reibungseingriffsmittel in Eingriff gebracht wird. Daher erfolgt der Eingriff des Reibungseingriffsmittels sanft.

[0010] Es ist bevorzugt, dass ein Hilfselektromotor (beispielsweise der erste Motorgenerator 1 in der folgenden Ausführungsform) in Verbindung mit der Maschine vorgesehen ist, damit er die Drehzahl der Maschine unterstützt. In diesem Fall steuert/regelt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel den Hilfselektromotor, um die Drehzahl der Maschine so zu unterstützen, dass die Ausgangsdrehzahl der Maschine näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl kommt, wenn der Antriebsmodus von dem motorgetriebenen Modus zu dem maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird. Es ist schwierig, die Drehzahl der Maschine zu steuern/regeln, wenn diese Steuerung/Regelung alleine durch die Drosselöffnungssteuerung/regelung erfolgt. Andererseits ist die Drehzahlsteuerung/regelung des Hilfselektromotors genau durchführbar, da sie durch eine elektrische Energiezuführsteuerung/regelung erfolgt. Daher wird durch die Verwendung des Hilfselektromotors die Drehzahl der Maschine exakt gesteuert/geregelt.

[0011] Ein weiterer Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung wird aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung ersichtlich. Es sollte jedoch verstanden werden, dass die detaillierte Beschreibung und speziellen Beispiele, die zwar bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung zeigen, nur zur Erläuterung dienen, da verschiedene Änderungen und Modifikationen innerhalb des Geistes und des Schutzbereichs der Erfindung aus dieser detaillierten Beschreibung für Fachleute ersichtlich werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Die vorliegende Erfindung wird aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen weiter erläutert, welche nur zur Veranschaulichung dienen und die vorliegende Erfindung somit nicht einschränken.

[0013] Fig. 1 ist eine schematische Abbildung, welche den Aufbau eines für ein Hybridfahrzeug verwendeten Lastschaltgetriebes und den Aufbau eines Steuer/Regelsystems gemäß der vorliegenden Erfindung beschreibt.

[0014] Fig. 2 ist eine graphische Darstellung, welche Veränderungen zeigt, die bei speziellen Eigenschaften beobachtet werden, wenn das Steuer/Regelsystem vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umschaltet.

[0015] Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das die Schritte zeigt, die vom Steuer/Regelsystem für das Schalten vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus ausgeführt werden.

[0016] Fig. 4 ist eine schematische Abbildung, die den Aufbau eines weiteren für ein Hybridfahrzeug verwendeten Lastschaltgetriebes und den Aufbau eines weiteren Steuer/Regelsystems gemäß der vorliegenden Erfindung beschreibt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Fig. 1 zeigt den Aufbau eines Lastschaltgetriebes und eines Steuer/Regelsystems gemäß der vorliegenden Erfindung, welche in einem Hybridfahrzeug verwendet werden. Das Lastschaltgetriebe umfasst eine Maschine E, einen ersten Motorgenerator 1 und einen zweiten Motorgenerator 2 als Antriebskraftquellen. Die Ausgangswelle des ersten Motorgenerators 1 ist mit der Ausgangswelle Es der Maschine E mittels eines Riemengetriebemechanismus 3 verbunden. Der erste Motorgenerator 1 ist vorhanden, um die Antriebskraft der Maschine zu unterstützen oder Elektrizität zu erzeugen, wenn er durch die Maschine E angetrieben und gedreht wird.

[0018] Auf der anderen Seite der Maschine E ist ein Getriebe 10 vorgesehen, um die Drehzahl der Ausgangswelle Es der Maschine E aufzunehmen. Das Getriebe 10 umfasst einen Drehmomentwandler TC und einen Zahnradgangwechselmechanismus. Der Drehmomentwandler TC ist mit der Ausgangswelle Es der Maschine E an einer Seite verbunden und mit dem Zahnradgangwechselmechanismus auf der anderen Seite. Der Zahnradgangwechselmechanismus umfasst eine Eingangswelle 11 des Getriebes und eine Gegenwelle 12 und eine Ausgangswelle 16 des Getriebes. Die Eingangswelle 11 ist mit der Ausgangsseite des Drehmomentwandlers TC verbunden und die Gegenwelle 12 ist parallel zur Eingangswelle 11 angeordnet. Das Getriebe umfasst eine Mehrzahl von Getriebezügen zwischen der Eingangswelle 11 und der Gegenwelle 12.

[0019] Im Allgemeinen umfasst ein Fahrzeuggetriebe eine Mehrzahl von Getriebezügen in der Zahl, welche der der Übersetzungsverhältnisse des Getriebes entspricht. Um die Beschreibung zu vereinfachen, sind hier nur zwei Getriebezüge, nämlich ein erster Getriebezug 13a und 13b und ein zweiter Getriebezug 14a und 14b in der Zeichnung dargestellt. In diesen Getriebezügen sind Antriebszahnräder 13a und 14a drehbar an der Eingangswelle 11 des Getriebes angebracht, mit Schaltkupplungen 13c und 14c, um diese Antriebszahnräder mit der Eingangswelle 11 zu kuppeln und von dieser loszukuppeln, während angetriebene Zahnräder 13b und 14b, welche mit den Antriebszahnräder 13a bzw. 14a in Eingriff sind, an der Gegenwelle 12 befestigt sind. In dieser Anordnung wird durch selektives Ineingriffbringen der Schaltkupplungen 13c und 14c die Kraft selektiv entweder durch den ersten Getriebezug 13a und 13b oder den zweiten Getriebezug 14a und 14b übertragen. Wenn beide Schaltkupplungen ausgekuppelt sind, befindet sich das Getriebe in einem Leerlaufzustand. In diesem Zustand gibt es keine Kraftübertragung zwischen der Eingangswelle 11 und der Gegenwelle 12 des Getriebes.

[0020] Um das Einkuppeln der Schaltkupplungen 13c und 14c zu steuern/regeln, ist das Steuer/Regelsystem mit einem Schaltsteuer/regelventil CV versehen, welches die Zufuhr von Druck von dem Schaltsteuer/regelventil CV zu den Schaltkupplungen 13c und 14c für die Einkuppelbetätigung dieser Schaltkupplungen steuert/regelt. Die Betätigung des Schaltsteuer/regelventils CV selbst wird durch ein eingebautes Solenoidventil gesteuert/geregelt, dessen Betätigung durch eine elektronische Steuer/Regeleinheit ECU gesteuert/geregelt wird, durch ein Steuer/Regelsignal, das die Zufuhr von für die Kupplungsbetätigung der Schaltkupplungen 13c und 14c verwendetem Druck steuert/regelt.

[0021] Ein Ausgangsantriebszahnrad 15a ist an der Gegenwelle 12 befestigt und das Ausgangsantriebszahnrad 15b, welches mit dem Ausgangsantriebszahnrad 15a in Ein-

griff ist, ist an der Ausgangswelle 16 des Getriebes befestigt. Diese Ausgangswelle 16 ist mit der Antriebswelle des zweiten Motorgenerators 2 verbunden, sodass die Ausgangswelle 16 durch den zweiten Motorgenerator 2 angetrieben und gedreht wird. Ferner ist ein Endantriebszahnrad 17a an der Ausgangswelle 16 des Getriebes befestigt und ein Endantriebszahnrad 17b, welches mit dem Endantriebszahnrad 17a in Eingriff ist, ist integral an einem Differenzialmechanismus 18 in einem einteiligen Körper vorgesehen. Der Differenzialmechanismus 18 ist mit einer sich nach außen erstreckenden Achsquelle 15 verbunden, die Antriebsräder 6 trägt.

[0022] Das wie oben beschrieben aufgebaute Lastschaltgetriebe umfasst ferner eine Drosselsteuer/regeleinrichtung TH, welche die Drosselöffnung θ_{TH} der Maschine E steuert/regelt. Die elektronische Steuer/Regeleinheit ECU steuert/regelt den Betrieb der Drosselsteuer/regeleinrichtung TH wie auch den Betrieb des ersten und des zweiten Motorgenerators 1 und 2. Zusätzlich empfängt die elektronische Steuer/Regeleinheit ECU ein Erfassungssignal von einem Beschleunigeröffnungssensor 21, welcher den Grad erfasst, den das Beschleunigerpedal herabgedrückt wird, d. h. die Beschleunigeröffnung θ_{AP} , ein weiteres Erfassungssignal von einem Maschinendrehzahlsensor 22, welcher die Drehzahl Ne der Ausgangswelle Es der Maschine erfasst, d. h. die Eingangsdrehzahl des Drehmomentwandlers TC, ein weiteres Erfassungssignal von einem Getriebereingangsdrehzahlsensor 23, welcher die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers TC erfasst, d. h. die Drehzahl der Eingangswelle 11 des Getriebes, und ein weiteres Erfassungssignal von einem Getriebeausgangsdrehzahlsensor 24, welcher die Drehzahl der Ausgangswelle 16 des Getriebes erfasst.

[0023] Das Hybridfahrzeug, das dieses Lastschaltgetriebe enthält, wird in den maschinengebundenen Modus gesetzt, wenn die Antriebskraft der Maschine E durch das Getriebe 10 zu den Antriebsräden übertragen wird. Ebenso wird das Hybridfahrzeug in den motorgetriebenen Modus gesetzt, wenn die Maschine E gestoppt wird, das Getriebe 10 sich im Leerlaufzustand befindet und die Antriebskraft von dem zweiten Motorgenerator 2 zu den Antriebsräden übertragen wird. Nun wird die Steuerung/Regelung zum Schalten des Antriebsmodus von dem motorgetriebenen Modus zum dem maschinengebundenen Modus unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 beschrieben.

[0024] Der Antriebsmodus des Hybridfahrzeugs wird in den motorgetriebenen Modus gesetzt, wenn die für die Bewegung des Fahrzeugs benötigte Antriebskraft wie auch die Beschleunigeröffnung θ_{AP} relativ klein ist. Wenn das Beschleunigerpedal gedrückt wird, während das Fahrzeug in dem motorgetriebenen Modus ist, nimmt die Beschleunigeröffnung θ_{AP} zu und wird gleich oder größer als eine vorbestimmte Öffnung $\theta_{AP}(1)$ (Zeit t1 in Fig. 2). An diesem Punkt beurteilt das Steuer/Regelsystem den Zustand, da das Fahrzeug ein Schalten von dem motorgetriebenen Modus (EV-Modus) zu dem maschinengebundenen Modus (ENG-Modus) im Schritt S2 benötigt, und es setzt das Fahrzeug in einen Übergangsmodus, wo das Fahrzeug weiterhin im EV-Modus im Schritt S3 gehalten wird. Wenn das Steuer/Regelsystem beurteilt, dass das Fahrzeug in diesem Übergangsmodus im Schritt S1 ist, dann bestimmt es, ob die Maschine E im Schritt S4 läuft oder nicht. In diesem Fall geht das Steuer/Regelsystem zum Schritt S5 weiter und startet die Maschine E, wenn die Maschine nicht läuft.

[0025] Nachdem die Maschine zum Betrieb gestartet wurde, steuert/regelt das Steuer/Regelsystem immer, um die Eingangsdrehzahl des Drehmomentwandlers TC auf einen Sollwert im Schritt S13 zu erhöhen, ungeachtet einer der

folgenden Zustandsbestimmungen. Diese Soll-TC-Eingangsrehzahl wird wie folgt berechnet.

[0026] Das Steuer/Regelsystem bestimmt ein Sollübersetzungsverhältnis So aus der Beschleunigeröffnung θ_{AP} und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Schritt S6 und bestimmt, ob die Kupplung zur Einstellung des Sollübersetzungsverhältnisses einzustellen, im Schritt S7 eingekuppelt ist oder nicht. In diesem Fall ist diese spezielle Kupplung ausgekuppelt, sodass der Steuer/Regelfluss zum Schritt S8 weitergeht.

[0027] Im Schritt S8 berechnet das Steuer/Regelsystem die Ausgangsrehzahl des Drehmomentwandlers TC, d. h. die Drehzahl der Eingangswelle 11 des Getriebes, als eine imaginäre TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(O)$, als ob das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 10 auf das Sollübersetzungsverhältnis So bei der gegenwärtigen Fahrzeuggeschwindigkeit eingestellt wäre. Die imaginäre TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(O)$ wird durch Multiplizieren der Drehzahl NAS der Achswelle 5 mit dem Sollübersetzungsverhältnis So berechnet. Dann geht das Steuer/Regelsystem zum Schritt S9 weiter und berechnet die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ für eine Bedingung, dass das Übersetzungsverhältnis SR des Drehmomentwandlers TC 1,0 ist. Die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ ist die Drehzahl, welche der gegenwärtigen Fahrzeuggeschwindigkeit entspricht, wobei die Eingangsrehzahl vom Drehmomentwandler TC der Ausgangsrehzahl von der Maschine entspricht (daher wird die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ auch als die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl bezeichnet). Die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ entspricht der imaginären TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(O)$, da das Übersetzungsverhältnis SR des Drehmomentwandlers TC 1,0 ist.

[0028] Das Steuer/Regelsystem steuert/regelt nach der Bestimmung der Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ auf diese Weise die Drosselöffnung θ_{TH} der Maschine E durch die Drosselsteuer/regeleinrichtung TH im Schritt S13, um die Ausgangsrehzahl der Maschine E näher an die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ zu bringen. In diesem Fall kann der Betrieb des ersten Motorgenerators 1 auch gleichzeitig gesteuert/geregelt werden, während der Betrieb der Maschine E gesteuert/geregelt wird, um die Ausgangsrehzahl der Maschine näher an die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ zu bringen. Der Effekt dieses Steuer/Regelvorgangs ist in Fig. 2 beschrieben, welche Änderungen zeigt, die bei bestimmten charakteristischen Werten beobachtet werden, in dem Abschnitt, der der Zeit t1 folgt, bei welchem der motorgetriebene Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird.

[0029] Zu dieser Zeit ist die Kupplung des Getriebes 10 noch nicht eingekuppelt, sodass das Getriebe 10 in der Leerlaufstellung ist. In diesem Zustand wird die Leistung der Maschine E nicht zu den Antriebsräder übertragen, aber der zweite Motorgenerator 2 wird gesteuert/geregelt, um das Antriebsdrehmoment, das der Beschleunigeröffnung θ_{AP} entspricht, zum Antrieb des Fahrzeugs bereitzustellen. Mit anderen Worten werden während des Übergangsmodus die Antriebsräder immer noch durch den zweiten Motorgenerator 2 angetrieben, obwohl die Maschine bereits läuft. Daher kann dieser Übergangsmodus immer noch als EV-Modus, d. h. motorgetriebener Modus, bezeichnet werden.

[0030] Während die Ausgangsrehzahl der Maschine E durch die oben beschriebene Drosselsteuerung/regelung usw. auf die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ gebracht wird, fluktuiert die Drehmomentwandlereingangsrehzahlabweichung $\Delta NTCIN$ (= die tatsächliche TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(R)$ - der Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$) und wird wie in Fig. 2 gezeigt zu null. Ebenso

fluktuiert die Ausgangsrehzahl des Drehmomentwandlers und die Differenz zwischen der tatsächlichen TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(R)$ und der imaginären TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(O)$ senkt sich auf einen relativ kleinen

5 Wert, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Zur selben Zeit ändert sich das Übersetzungsverhältnis SR des Drehmomentwandlers TC entsprechend auf die Änderungen der tatsächlichen TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(R)$ und die tatsächliche TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(R)$ und senkt sich auf einen Wert, 10 der etwas kleiner als 1,0 ist, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Ebenso ändern sich die Soll-TC-Eingangsrehzahl $NTCIN(O)$ und die Soll-TC-Ausgangsrehzahl $NTCOUT(O)$ gemäß der Fahrzeuggeschwindigkeit V, wie durch gestrichelten Linien in Fig. 2 gezeigt ist.

15 [0031] Wenn die Eingangsrehzahlabweichung $\Delta NTCIN$, welche der Abweichung der tatsächlichen Ausgangsrehzahl der Maschine von der der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl entspricht, kleiner wird und kleiner als ein vorbestimmter Wert für ein vorbestimmtes Zeitintervall zum Zeitpunkt t2 in Fig. 2 bleibt, d. h. im Schritt S10 in Fig. 3, kuppelt das Steuer/Regelsystem die Kupplung ein, welche das oben erwähnte Sollübersetzungsverhältnis im Schritt S12 einstellt. Vorzugsweise ist hier dieser vorbestimmte Wert für die Drehzahlabweichung etwa 50 U/min 20 und das vorbestimmte Zeitintervall beträgt etwa 0,2 Sekunden. Wie in Fig. 2 gezeigt, wird die Drehzahlabweichung vor der Zeit t2 gleich oder kleiner als 50 U/min und das Steuer/Regelsystem bestimmt, ob die Drehzahlabweichung kontinuierlich kleiner als dieser Wert bleibt oder nicht. 25 30 Wenn dem so ist, dann kuppelt das Steuer/Regelsystem die oben erwähnte Kupplung ein. Diese Bestimmung, ob die Drehzahlabweichung kontinuierlich gleich oder kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, d. h. 50 U/min in diesem Fall, wird durch Messen des Zeitintervalls, während dessen die 35 Drehzahlabweichung gleich oder kleiner als 50 U/min ist, und durch Beurteilen, ob dieses gemessene Zeitintervall gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert ist, d. h. 0,2 Sekunden in diesem Fall, durchgeführt.

[0032] Zur Zeit t2 wird das Einkuppeln der Kupplung 40 weich ohne jeden Ruck durchgeführt, da das Übersetzungsverhältnis SR des Drehmomentwandlers TC fast 1,0 ist, und die Eingangs- und Ausgangsrehzahldifferenz der Kupplung sehr klein ist. Nach dem Einkuppeln der Kupplung bestimmt das Steuer/Regelsystem im Schritt S14 eine Soll-Maschinenantriebskraft, um eine Antriebskraft sanft von der Maschine zu erzeugen, und bestimmt im Schritt S15 eine Soll-TC-Eingangsrehzahl unter Berücksichtigung dieser Soll-Maschinenantriebskraft, der Ausgangsrehzahl des Drehmomentwandlers und der Eigenschaften des Drehmomentwandlers. Dann steuert/regelt das Steuer/Regelsystem die Drossel der Maschine E und den Betrieb des Motorgenerators 1 (hauptsächlich die Drossel der Maschine E), um die Maschinenausgangsrehzahl auf die Soll-TC-Eingangsrehzahl zu bringen. Auf diese Weise wird in Schritt 45 S16 die Antriebskraft der Maschine allmählich erhöht, während die Antriebskraft des zweiten Motorgenerators 2 allmählich verringert wird, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Daher wird der Antriebsmodus des Fahrzeugs weich vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet. Wenn die Antriebskraft des zweiten Motorgenerators 2 in Schritt S17 null wird, läuft die Maschine vollständig im ENG-Modus zum Zeitpunkt t3 in Fig. 2 und im Schritt S19 in Fig. 3.

[0033] Fig. 4 zeigt den Aufbau eines Lastschaltgetriebes 50 und eines Steuer/Regelsystems einer zweiten Ausführungsform gemäß der Erfindung, die in einem Hybridfahrzeug verwendet werden. In diesem Fall ist der zweite Motorgenerator 2' nicht mit einer Achswelle (Vorderachse) verbunden,

welche durch die Ausgangsdrehzahl des Getriebes angetrieben wird, sondern ist mit einem zweiten Endantriebszahnrad 17a' verbunden, welches mit einem zweiten Endabtriebszahnrad 17b' in Eingriff ist, das einheitlich mit einem zweiten Differenzialmechanismus 18' an einer Achswelle (Hinterachse) vorgesehen ist. Bis auf diesen Teil des Aufbaus sind dieses Lastschaltgetriebe und Steuer/Regelsystem dieselben, wie in der ersten Ausführungsform, sodass diese zweite Ausführungsform nicht detailliert beschrieben wird.

[0034] Ein Hybridfahrzeug, welches dieses Lastschaltgetriebe enthält, wird in einen maschinengetriebenen Modus gesetzt, sodass die Antriebskraft der Maschine E durch das Getriebe 10 zu Antriebsräder (Vorderräder) übertragen wird. Ferner wird das Hybridfahrzeug in einen motorgetriebenen Modus gesetzt, wenn die Maschine E gestoppt wird, das Getriebe 10 wird in einen Leerlaufzustand gesetzt, und die Antriebskraft des zweiten Motorgenerators 2' wird zu anderen Antriebsräder (Hinterräder) übertragen. Die Steuerung/Regelung zum Umschalten des Antriebsmodus kann auf dieselbe Weise wie für die erste Ausführungsform beschriebenen durchgeführt werden. Daher erfolgt das Umschalten des Antriebsmodus weich in derselben Weise wie in der ersten Ausführungsform, wenn der Antriebsmodus vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus durch das Steuer/Regelsystem gemäß der vorliegenden Erfindung umgeschaltet wird.

[0035] Wie oben beschrieben bringt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel die Drehzahl der Maschine (d. h. die Eingangsdrehzahl des Drehmomentwandlers) näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl, welche hypothetisch mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,0 berechnet wird, wenn der Antriebsmodus vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird. Während sich die Eingangsdrehzahl des Drehmomentwandlers, welcher mit der Ausgangswelle der Maschine verbunden ist, gemäß der Änderung der Maschinendrehzahl ändert, ändert sich in diesem Fall die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers auch. Während diese Drehzahlsteuerung/regelung fortschreitet wird dann, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsdrehzahl der Maschine und der der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl gleich oder kleiner wird und für ein vorbestimmtes Zeitintervall gleich oder kleiner bleibt als ein vorbestimmter Wert, ein Reibungseingriffsmittel durch ein Eingriffssteuer/regelmittel in Eingriff gebracht, um ein Sollübersetzungsverhältnis einzustellen. Auf diese Weise wird das Reibungseingriffsmittel fast ohne Drehmomentübertragung in Eingriff gebracht, während das Übersetzungsverhältnis des Drehmomentwandlers fast 1,0 ist. Daher wird der Antriebsmodus weich vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet. Außerdem ist die Drehzahldifferenz relativ klein, wenn das Reibungseingriffsmittel in Eingriff gebracht wird, da die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers gesteuert/geregelt wird, um näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu kommen. Daher erfolgt der Eingriff weich.

[0036] Vorzugsweise ist ein Hilfselektromotor in Verbindung mit der Maschine vorgesehen, sodass er die Drehzahl der Maschine unterstützt. In diesem Fall steuert/regelt das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel den Hilfselektromotor zur Unterstützung der Drehzahl der Maschine, sodass dann, wenn der Antriebsmodus von dem motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, die Ausgangsdrehzahl der Maschine näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl kommt. Es ist schwierig, die Drehzahl der Maschine zu steuern/regeln, wenn die Steuerung/Regelung allein durch die Drosselöffnungsteuerung/regelung erfolgt. Andererseits ist die Dreh-

zahlsteuerung des Hilfselektromotors genau durchführbar, da sie durch eine elektrische Energieversorgungssteuerung/regelung erfolgt. Daher wird unter Verwendung des Hilfselektromotors die Drehzahl der Maschine genau gesteuert/geregelt.

[0037] Es ist offensichtlich, dass die so beschriebene Erfindung auf verschiedene Arten verändert werden kann. Solche Veränderungen werden nicht als eine Abweichung vom Geist und vom Schutzbereich der Erfindung betrachtet und alle solche Modifikationen, wie sie für einen Fachmann offensichtlich wären, sollen im Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche liegen.

[0038] Ein Hybridfahrzeug umfasst einen Drehmomentwandler TC, welcher mit einer Maschine E verbunden ist, einen Zahnradgangwechselmechanismus, Schaltkupplungen 13c und 14c, ein Antriebskraftübertragungssystem, welches die Ausgangsdrehzahl zu Antriebsräder 6 überträgt, und einen zweiten Motorgenerator 2, welcher die Antriebsräder 6 antreiben kann. Ein Steuer/Regelsystem für dieses 10 Hybridfahrzeug umfasst eine Drosselsteuer/regeleinrichtung TH und ein Schaltsteuer/regelventil CV. Wenn der Antriebsmodus vom motorgetriebenen Modus zum maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, setzt das Steuer/Regelsystem ein Sollübersetzungsverhältnis und berechnet 15 eine einer Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl, welche an der Ausgangswelle der Maschine auftreten würde, wenn die gegenwärtige Drehzahl der Antriebsräder mit diesem Sollübersetzungsverhältnis und durch den Drehmomentwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,0 übertragen würde. Dann steuert/regelt das Steuer/Regelsystem die Drehzahl der Maschine, um die Ausgangsdrehzahl der Maschine näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu bringen. Wenn die Abweichung der Ausgangsdrehzahl der Maschine von der der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl gleich oder kleiner wird und für ein vorbestimmtes Zeitintervall gleich oder kleiner bleibt als ein vorbestimmter Wert, dann bringt das Steuer/Regelsystem das Reibungseingriffsmittel in Eingriff, um das Sollübersetzungsverhältnis zu erzeugen.

In Bezug stehende Anmeldungen

[0039] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2001-166123, welche am 45 01. Juni 2001 eingereicht wurde, und der japanischen Patentanmeldung 2002-58187, welche am 05. März 2002 eingereicht wurde, welche hierin durch Bezugnahme enthalten sind.

Patentansprüche

1. Steuer/Regelsystem für ein Hybridfahrzeug umfassend: eine Maschine (E), welche vorübergehend unter einem vorbestimmten Fahrzustand gestoppt werden kann, einen Drehmomentwandler (TC), welcher mit einer Ausgangswelle (Es) der Maschine (E) verbunden ist, einen Gangwechselmechanismus, welcher mit einer Ausgangswelle des Drehmomentwandlers (TC) verbunden ist, um die Ausgangsdrehzahl des Drehmomentwandlers (TC) zu verändern, ein Reibungseingriffsmittel (13c, 14c), welches in dem Gangwechselmechanismus angeordnet ist, um ein Übersetzungsverhältnis einzustellen, Räder (6), welche durch die Ausgangsdrehung des Gangwechselmechanismus angetrieben werden, und einen Elektromotor (2, 2'), welcher die Räder (6) oder andere Räder (6') antreiben kann; wobei das Steuer/Regelsystem ein Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel umfasst, welches die Drehzahl der

Maschine (E) steuert/regelt, und ein Eingriffssteuer/regelmittel (CV) umfasst, welches den Eingriff des Reibungseingriffsmittels (13c, 14c) in Übereinstimmung mit einer von dem Maschinendrehzahlssteuer/regelmittel ausgeführten Steuerung/Regelung steuert/regelt; wobei dann, wenn der Antriebsmodus vom motorge-triebenen Modus, bei dem die Räder (6) oder die ande-10 ren Räder (6') von dem Elektromotor (2, 2') angetrie-
ben werden, zum maschinengetriebenen Modus umge-schaltet wird, bei dem die Räder (6) von der Maschine (E) angetrieben werden; das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel ein Sollüber-setzungsverhältnis für den Gangwechselmechanismus festlegt, eine einer Fahrzeuggeschwindigkeit entspre-chende Drehzahl berechnet, welche an der Ausgangs-welle der Maschine (E) auftreten würde, wenn die ge-15 genwärtige Drehzahl der Räder (6, 6') durch den auf das Sollübersetzungsverhältnis eingestellten Gang-
wechselmechanismus und durch den Drehmoment-wandler (TC) mit einem Übersetzungsverhältnis von 20 im Wesentlichen 1,0 übertragen würde und steuert/re-gelt die Drehzahl der Maschine (E), um die Ausgangs-drehzahl der Maschine (E) näher an die der Fahrzeug-
geschwindigkeit entsprechende Drehzahl zu bringen; 25 und wenn eine Abweichung der Ausgangsdrehzahl der Ma-schine (E) von der der Fahrzeuggeschwindigkeit ent-sprechenden Drehzahl gleich oder kleiner wird und für 30 ein vorbestimmtes Zeitintervall gleich oder kleiner bleibt als ein vorbestimmter Wert, während die Dreh-
zahl der Maschine (E) von dem Maschinendrehzahl-
steuer/regelmittel gesteuert/geregelt wird, bringt das 35 Eingriffssteuer/regelmittel (CV) das Reibungsein-griffsmittel (13c, 14c) in Eingriff, um das Sollüberset-
zungsverhältnis zu erzeugen.

2. Steuer/Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, dass der Elektromotor (2) mit der Ausgangswelle (16) des Gangwechselmechanismus verbunden ist; und dass der Elektromotor (2) die Ausgangswelle des 40 Gangwechselmechanismus antreiben kann, um die Rä-
der (6) anzu treiben.

3. Steuer/Regelsystem nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, dass ein Paar von Vorderrädern (6) oder von Hinterrädern durch die Maschine (E) angetrieben werden; und dass das andere Paar (6') durch den Elektromotor (2') 45 angetrieben wird.

4. Steuer/Regelsystem nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gangwechselmechanismus eine mit einer Ausgangsseite des Drehmomentwandlers (TC) verbun-dene Eingangswelle (11), eine parallel zu der Ein- 50 gangswelle (11) angeordnete Gegenwelle (12) und eine Ausgangswelle (16) umfasst;

dass der Gangwechselmechanismus ferner eine Mehr-zahl von Getriebezügen (13a, 13b; 14a, 14b) umfasst, welche zwischen der Eingangswelle (11) und der Ge-genwelle (12) parallel zueinander angeordnet sind; und dass ein beliebiger der Getriebezüge (13a, 13b; 14a, 14b) von dem Reibungseingriffsmittel (13c, 14c) zur 55 Erzeugung des Übersetzungsverhältnisses ausgewählt wird.

5. Steuer/Regelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinendrehzahlsteuer/regelmittel eine Drosselsteuer/regelein-richtung (TH) umfasst, welche die Drosselöffnung der 60 Maschine (E) steuert/regelt, und eine elektronische

Steuer/Regeleinrichtung (ECU) umfasst, welche die Betätigung der Drosselsteuer/regeleinrichtung (TH) steuert/regelt.

6. Steuer/Regelsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner einen Hilfselektromotor (1) umfasst, welcher mit der Ausgangswelle der Maschine (E) ver-bunden ist, um deren Drehzahl zu unterstützen; und dass dann, wenn der Antriebsmodus von dem motorge-triebenen Modus zu dem maschinengetriebenen Modus umgeschaltet wird, das Maschinendrehzahlsteuer/re-gelmittel den Hilfselektromotor (1) steuert/regelt, um die Drehzahl der Maschine (E) so zu unterstützen, dass die Ausgangsdrehzahl der Maschine (E) näher an die der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Drehzahl kommt.

7. Steuer/Regelsystem nach Anspruch 6, dadurch ge-kennzeichnet, dass der Hilfselektromotor (1) mit der Ausgangswelle (Es) der Maschine (E) verbunden ist; und dass der Hilfselektromotor (1) die Drehzahl der Aus-
gangswelle (Es) der Maschine (E) unterstützen und steuern/regeln kann.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

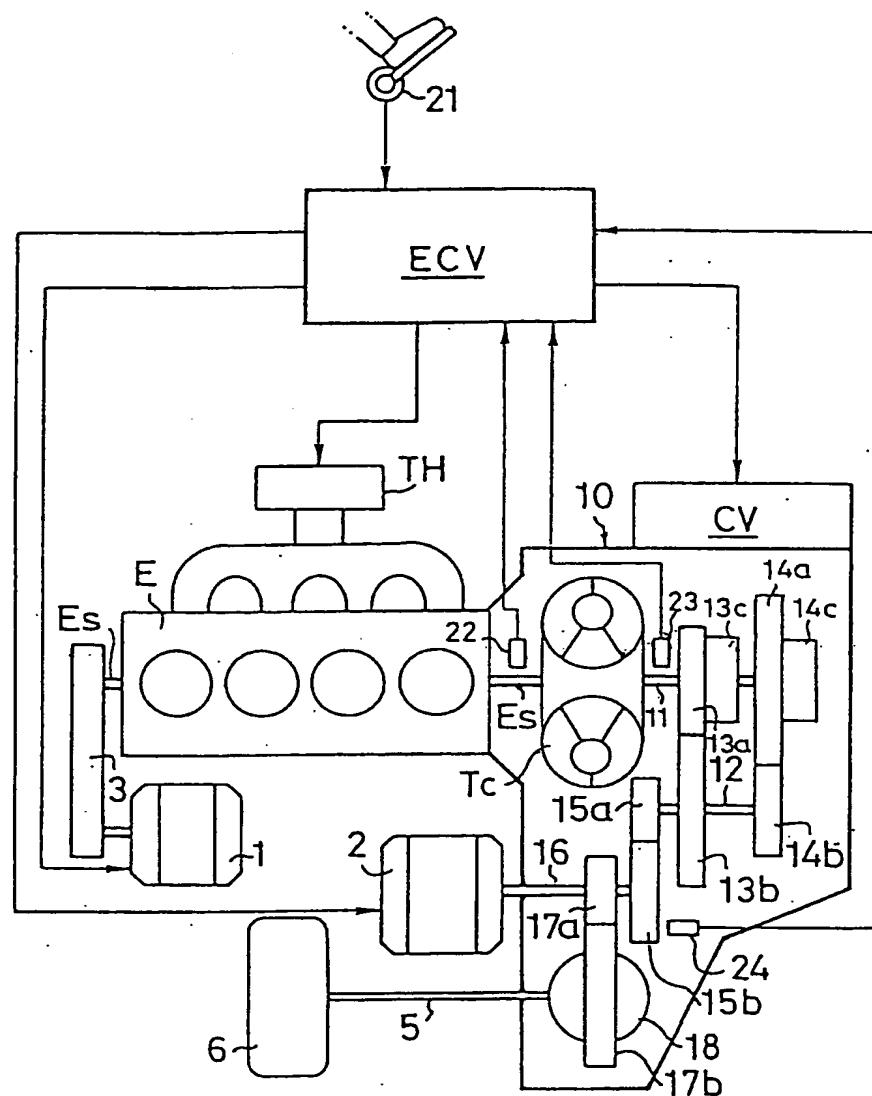


Fig. 2

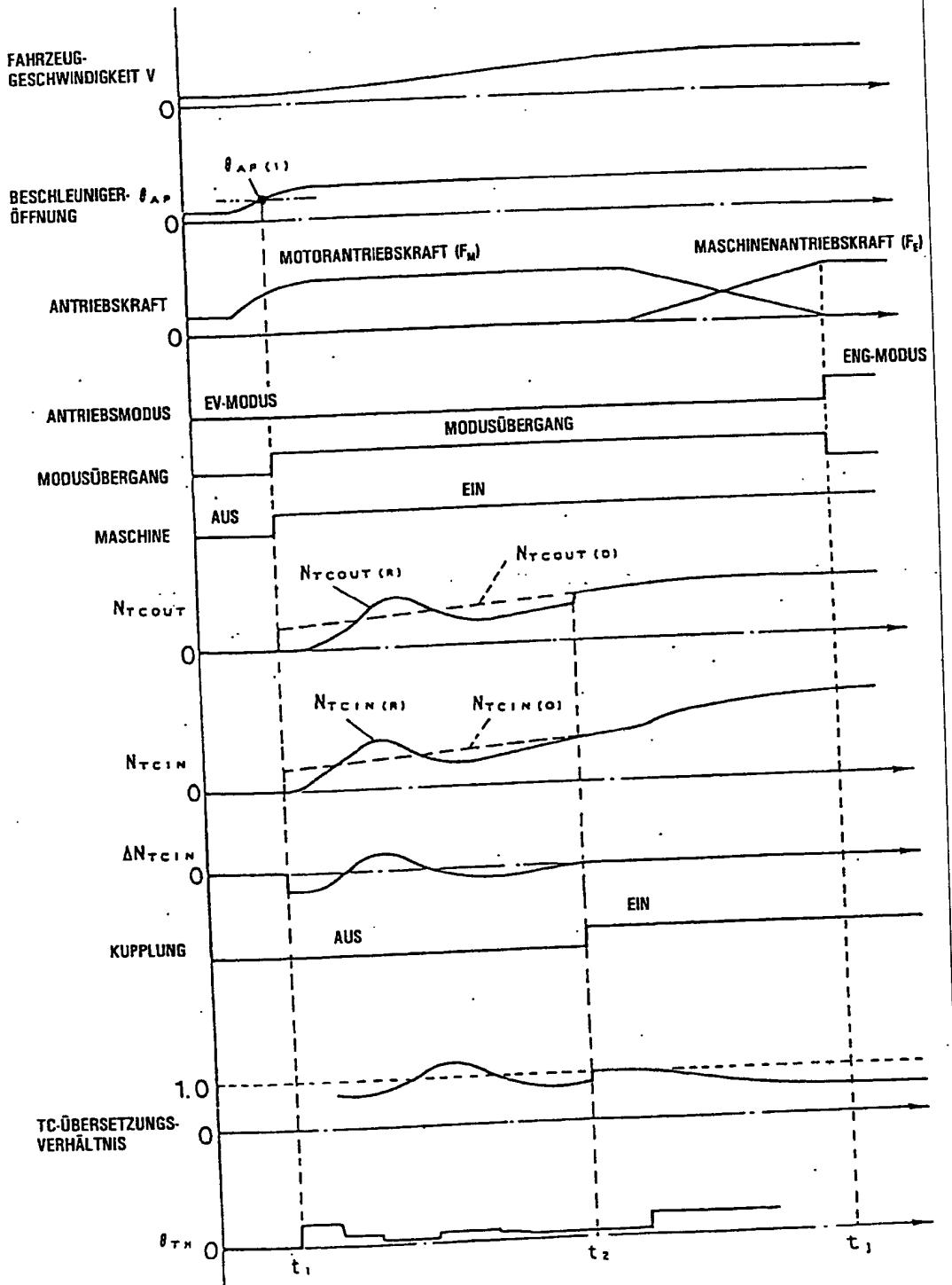


Fig. 3

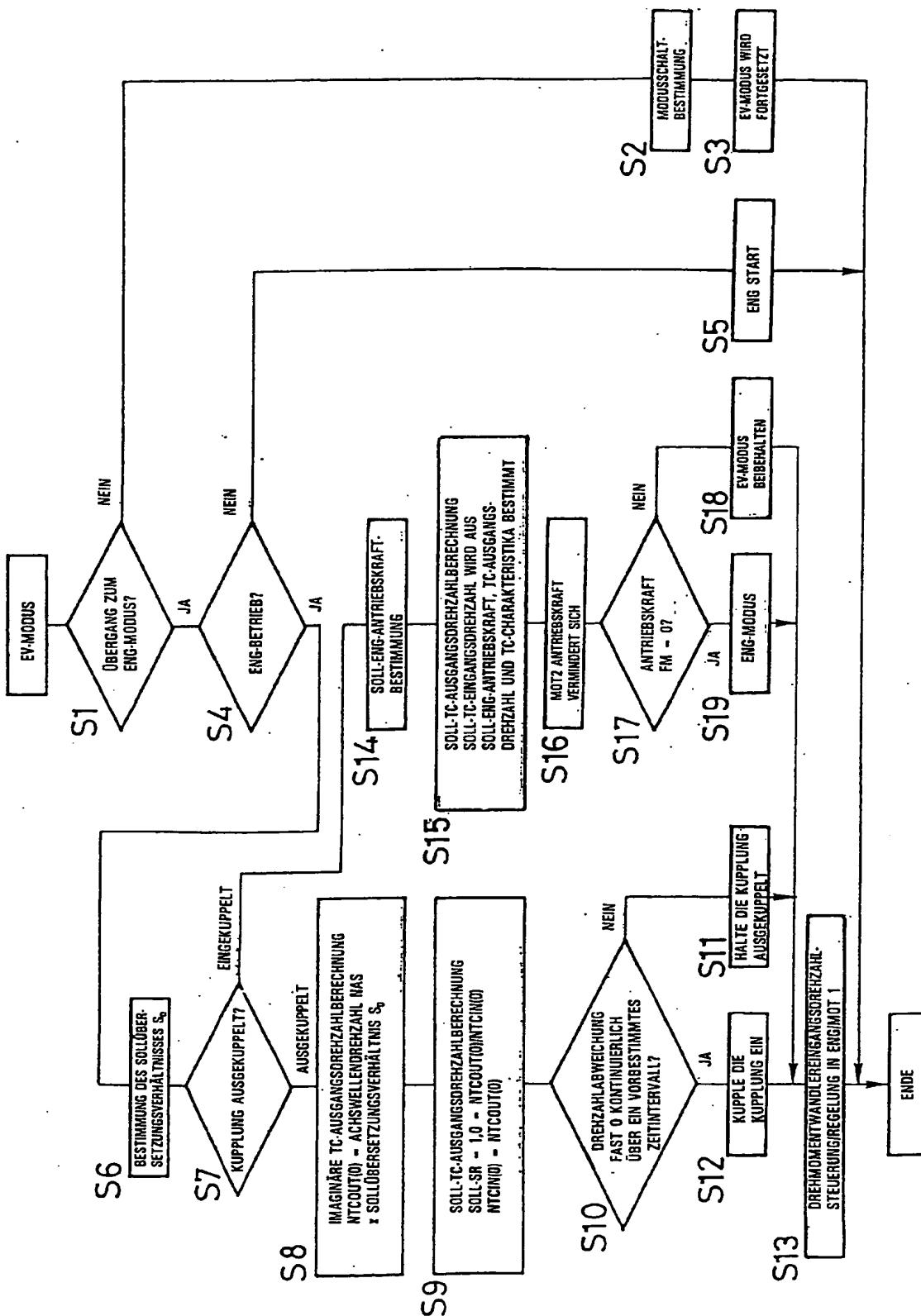


Fig. 4

